

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-368661

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

(21)Application number : 2001-170836

(71)Applicant : HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC

(22)Date of filing : 06.06.2001

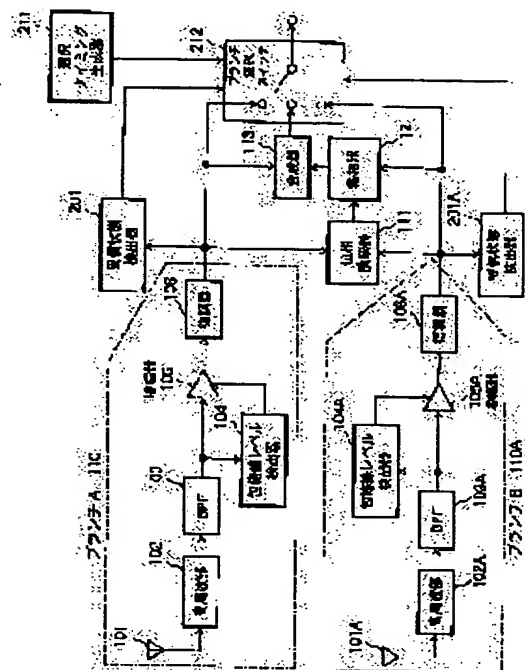
(72)Inventor : ISHIZAKI MASAYUKI

(54) SELECTION SYNTHESIS DIVERSITY RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a selection synthesis diversity receiver that detects the state of outputs of a plurality of branches, so as not to synthesize the outputs of branches whose reception state is poor.

SOLUTION: The selection synthesis diversity receiver is provided with reception state detectors 201, 201A, that detect the respective reception states of outputs from branches A 110, B 110A, a synthesizer 113 that synthesizes the outputs of the branches, a branch selector switch 212 that selects the outputs of the branches or an output of the synthesizer 113, on the basis of the reception state of each branch, and a selection timing generator 211 that outputs selection timing.



(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-368661
(P2002-368661A)

(43)公開日 平成14年12月20日(2002.12.20)

(51) Int. Cl.⁷
H 0 4 B 7/08

識別記号

F I
H 0 4 B 7/08

テーマト* (参考)
D 5K059

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-170836(P2001-170836)

(22)出願日 平成13年6月6日(2001.6.6)

(71) 出題人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 石崎 雅之

東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式
会社日立国際電気内

(74) 代理人 100097250

弁理士 石戸 久子 (外3名)

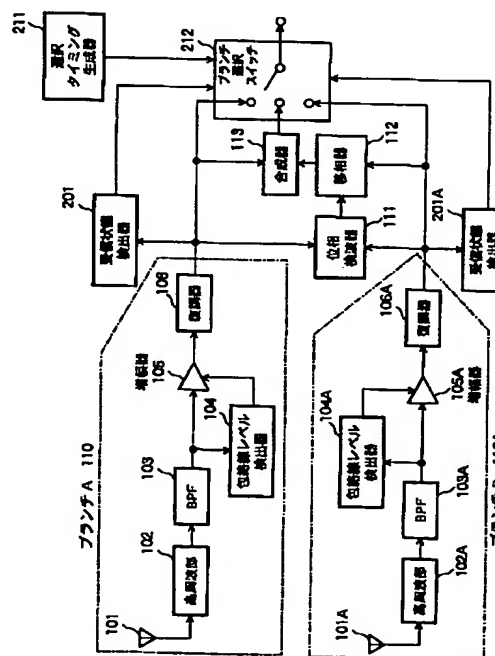
Fターム(参考) 5K059 CC03 DD12 DD32 DD35

(54) 【発明の名称】 選択合成ダイバーシチ受信装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のブランチの出力の状態を検出し、受信状態の悪いブランチの出力を合成しない選択合成ダイバースチ受信装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ブランチA110の出力及びブランチB110Aの出力に対してそれぞれの受信状態を検出する受信状態検出器201、201Aと、各ブランチの出力の合成を行う合成器113と、各ブランチの受信状態に基づいて各ブランチの出力または合成器113の出力を選択するブランチ選択スイッチ212と、選択を行うタイミングを出力する選択タイミング生成器211を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のブランチにおける復調信号を選択して合成する選択合成ダイバーシチ受信装置であって、前記復調信号の受信状態を検出する受信状態検出手段と、前記受信状態が予め設定された閾値以上となる前記復調信号だけを選択して合成するブランチ選択合成手段と、前記ブランチ選択合成手段が前記復調信号を選択するタイミングを生成する選択タイミング生成手段と、を備えたことを特徴とする選択合成ダイバーシチ受信装置。

【請求項2】 請求項1に記載の選択合成ダイバーシチ受信装置において、

前記選択生成タイミングは、予め設定された周期のタイミングを前記ブランチ選択合成手段の選択タイミングとすることを特徴とする選択合成ダイバーシチ受信装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の選択合成ダイバーシチ受信装置において、

前記受信状態は、前記復調信号における希望波の中心周波数からの周波数偏移量であることを特徴とする選択合成ダイバーシチ受信装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の選択合成ダイバーシチ受信装置において、

前記復調信号は、包絡線レベルに応じて重み付けされることを特徴とする選択合成ダイバーシチ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信においてフェージングの影響を軽減する選択合成ダイバーシチ受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】無線通信において、伝搬特性は気象条件や地理的条件の変化等により変動する。特に、通信中に移動が伴う場合の伝搬特性は激しく変動する。この現象はフェージングと呼ばれ、受信波の包絡線レベルが変動するものである。この包絡線レベルの変動は時間と共にランダムに発生し、熱雑音レベルの近くまで頻繁に落ち込むため、高品質伝送を実現する場合に妨げとなる。

【0003】受信機において、空間的に2本のアンテナを離すことにより、独立に変動するフェージング受信波が得られるという性質がある。すなわちこの性質は、一方のフェージング受信波の包絡線レベルが落ち込んでいても、他方のフェージング受信波の包絡線レベルが落ち込んでいない確率が高いことを示している。フェージングの影響を軽減させる技術として、2つ以上の受信波を利用することにより受信品質が劣化する確率を減少させる最大比合成ダイバーシチ受信方式がある。

【0004】ここで、従来の最大比合成ダイバーシチ受信方式について説明する。ここでは、ベースバンドにおける2ブランチ合成の場合について説明する。図4は、

従来の最大比合成ダイバーシチ受信装置の構成の一例を示すブロック図である。図4に示すように、この合成ダイバーシチ受信装置は、ブランチA110と、ブランチB110Aと、位相検波器111と、移相器112と、合成器113とから構成される。

【0005】ブランチA110は、受信用アンテナ101と、高周波部102と、BPF103と、包絡線レベル検出器104と、増幅器105と、復調器106とから構成される。同様に、ブランチB110Aは、受信用アンテナ101Aと、高周波部102Aと、BPF103Aと、包絡線レベル検出器104Aと、増幅器105Aと、復調器106Aとから構成される。

【0006】次に、従来の最大比合成ダイバーシチ受信装置の動作について説明する。ブランチAとブランチBは同じ構成であるので、ここではブランチAについて説明する。

【0007】まず、受信用アンテナ101は、無線信号を受信し、その結果を受信信号として高周波部102へ出力する。高周波部102は、受信信号を高周波からベースバンドへ周波数変換し、その結果を受信ベースバンド信号としてBPF103へ出力する。BPF103は、受信ベースバンド信号より希望波帯域外の信号を除去し、その結果を希望波帯域信号として包絡線レベル検出器104と増幅器105へ出力する。

【0008】包絡線レベル検出器104は、希望波帯域信号の包絡線レベルを検出し、増幅器105へ出力する。増幅器105は、検出された包絡線レベルを用いて希望波帯域信号に重み付けを行い、その結果を重み付け希望波帯域信号として復調器106へ出力する。復調器106は、重み付け希望波帯域信号の復調を行い、その結果を復調信号Aとして位相検波器111と合成器113へ出力する。

【0009】以上の動作は、ブランチBにおいても同様に行われるが、ブランチBにおける復調器106Aは、復調信号Bを位相検波器111と移相器112へ出力する点が異なる。

【0010】位相検波器111は、復調信号Aと復調信号Bのそれぞれの位相を検出し、その結果を位相情報として移相器112へ出力する。移相器112は、位相情報を用いて復調信号Bの位相を復調信号Aの位相に合わせ、その結果を位相補正復調信号Bとして合成器113へ出力する。合成器113は、復調信号Aと位相補正復調信号Bを合成し、その結果を合成ダイバーシチ受信出力として外部へ出力する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、希望波帯域内において、BPFで除去できない無変調波等の妨害波が高い包絡線レベルで存在する場合、BPFを通過した妨害波を含む信号の包絡線レベルは、希望波の包絡線レベルとは無関係に高くなる。従来の最大比合成ダイ

バーシチ受信方式は、妨害波を含む希望波帯域信号の包絡線レベルを用いて重み付けを行い、その結果得られた複数のブランチの復調信号を合成してしまうため、受信品質を劣化させる問題があった。

【0012】本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、複数のブランチの出力の状態を検出し、受信状態の悪いブランチの出力を合成しない選択合成ダイバーシチ受信装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明に係る選択合成ダイバーシチ受信装置は、複数のブランチにおける復調信号を選択して合成する選択合成ダイバーシチ受信装置であって、前記復調信号の受信状態を検出する受信状態検出手段と、前記受信状態が予め設定された閾値以上となる前記復調信号だけを選択して合成するブランチ選択合成手段と、前記ブランチ選択合成手段が前記復調信号を選択するタイミングを生成する選択タイミング生成手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0014】このような構成によれば、受信状態の悪いブランチの復調信号を除いた全てのブランチの復調信号を合成することにより、高品質伝送を実現できる。

【0015】また、本発明の選択合成ダイバーシチ受信装置において、前記選択生成タイミングは、予め設定された周期のタイミングを前記ブランチ選択合成手段の選択タイミングとすることを特徴とするものである。

【0016】このような構成によれば、予め設定された周期タイミングが選択タイミングとされる。

【0017】また、本発明に係る選択合成ダイバーシチ受信装置において、前記受信状態は、前記復調信号における希望波の中心周波数からの周波数偏移量であることを特徴とするものである。

【0018】このような構成によれば、周波数偏移量を検出することにより、受信状態の良い復調信号を選択することができる。

【0019】また、本発明に係る選択合成ダイバーシチ受信装置において、前記復調信号は、包絡線レベルに応じて重み付けされることを特徴とするものである。

【0020】このような構成によれば、最大比合成ダイバーシチにおいて受信状態の悪いブランチを合成することによる受信品質の劣化を防止することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

実施の形態1. 本実施の形態では、最大比合成ダイバーシチ受信方式を用いた場合について説明する。図1は、実施の形態1における選択合成ダイバーシチ受信装置の構成の一例を示す図である。図1において、図4と同一符号は図4に示された対象と同一又は相当物を示しており、ここでの説明を省略する。

【0022】図1に示すように、本実施の形態における選択合成ダイバーシチ受信装置は、従来の最大比合成ダイバーシチ受信装置に、受信状態検出器201および受信状態検出器201Aと、選択タイミング生成器211と、ブランチ選択スイッチ212とを備えている。なお、本実施の形態において、受信状態検出手段とは受信状態検出器201、201Aのことであり、ブランチ選択合成手段とは位相検波器111と移相器112と合成器113とブランチ選択スイッチ212のことであり、選択タイミング生成手段とは選択タイミング生成器211のことであり。

【0023】以下、本実施の形態における選択合成ダイバーシチ受信装置の動作について説明する。ブランチAにおける復調器106の出力である復調信号Aは、位相検波器111と合成器113と受信状態検出器201とブランチ選択スイッチ212へ出力される。一方、ブランチBにおける復調器106Aの出力である復調信号Bは、位相検波器111と移相器112と受信状態検出器201Aとブランチ選択スイッチ212へ出力される。

【0024】受信状態検出器201、201Aは、各ブランチの受信状態の検出を行う。ここで検出する受信状態は、例えば周波数偏移量とする。受信状態検出器201は、復調信号Aを用いてブランチAの復調信号における希望波の中心周波数からの周波数偏移量を検出し、その結果を検出結果Aとしてブランチ選択スイッチ212へ出力する。同様に、受信状態検出器201Aは、復調信号Bを用いてブランチBの復調信号における希望波の中心周波数からの周波数偏移量を検出し、その結果を検出結果Bとしてブランチ選択スイッチ212へ出力する。ここで、検出結果Aと検出結果Bはともに、シンボル間隔でブランチ選択スイッチ212へ出力される。

【0025】また、合成器113は復調信号Aと位相補正復調信号Bを合成し、その結果を合成信号としてブランチ選択スイッチ212へ出力する。

【0026】選択タイミング生成器211は、予め設定された周期、例えば80シンボル周期のタイミングをブランチ選択タイミングとしてブランチ選択スイッチ212へ出力する。

【0027】ブランチ選択スイッチ212は、シンボル間隔で入力される検出結果A及び検出結果Bを、ブランチ選択タイミングが入力されてから次にブランチ選択タイミングが入力されるまでそれぞれ積算する。また、ブランチ選択タイミング毎に検出結果A及び検出結果Bのそれぞれの積算値と予め保存している閾値とを比較し、その比較結果に基づいて復調信号Aまたは復調信号Bまたは合成信号を選択し、その結果を選択合成ダイバーシチ受信出力として外部へ出力する。また、選択合成ダイバーシチ受信出力を出力した後、検出結果A及び検出結果Bの積算値をクリアする。

【0028】ここで、ブランチ選択スイッチ212によ

るブランチ選択条件について説明する。図2は、ブランチ選択条件の一例を示す表である。この表は、選択条件及び選択条件に対応する選択ブランチの組み合わせを表す。ここで、Sum_AはブランチAにおける検出結果Aの積算値、Sum_BはブランチBにおける検出結果Bの積算値、Threshはブランチ選択スイッチ212が予め保存している閾値を表す。

【0029】図2の表に示されるように、選択条件が $\text{Sum_A} \geq \text{Thresh}$ 且つ $\text{Sum_B} \geq \text{Thresh}$ である場合、ブランチ選択スイッチ212は合成信号を選択する。また、選択条件が $\text{Sum_A} \geq \text{Thresh}$ 且つ $\text{Sum_B} < \text{Thresh}$ である場合、ブランチ選択スイッチ212は復調信号Aのみを選択する。また、選択条件が $\text{Sum_A} < \text{Thresh}$ 且つ $\text{Sum_B} \geq \text{Thresh}$ である場合、ブランチ選択スイッチ212は復調信号Bのみを選択する。また、選択条件が $\text{Sum_A} < \text{Thresh}$ 且つ $\text{Sum_B} < \text{Thresh}$ である場合、ブランチ選択スイッチ212は合成信号を選択する。

【0030】本実施の形態では、復調信号と合成器113の出力をブランチ選択スイッチ212で選択するようにしたが、ブランチ選択スイッチ212で選択した復調信号を合成するようにしても良い。また、本実施の形態では、2ブランチの場合について説明したが、ブランチ数が3ブランチ以上の場合でも、各ブランチにおける受信状態を検出し、受信状態の悪いブランチの復調信号を除いた全てのブランチの復調信号を合成し、その結果を選択合成ダイバーシチ受信出力として外部へ出力する。

【0031】実施の形態2。本実施の形態では、等利得合成ダイバーシチ受信方式を用いた場合について説明する。等利得合成ダイバーシチ受信方式では、最大比合成ダイバーシチ受信方式とは異なり、各ブランチにおける希望波帯域信号に対して重み付けを行わない。図3は、実施の形態2における選択合成ダイバーシチ受信装置の構成の一例を示す図である。図3において、図1と同一符号は図1に示された対象と同一又は相当物を示しており、ここでの説明を省略する。

【0032】本実施の形態では、実施の形態1におけるブランチA110の代わりに、ブランチA120を備え、実施の形態1におけるブランチB110Aの代わりに、ブランチB120Aを備えた。ブランチA120は、受信用アンテナ101と、高周波部102と、BP

F103と、復調器106とから構成される。同様に、ブランチB120Aは、受信用アンテナ101Aと、高周波部102Aと、BPF103Aと、復調器106Aとから構成される。

【0033】以下、本実施の形態における選択合成ダイバーシチ受信装置の動作について説明する。BPF103の出力である希望波帯域信号は、復調器106へ出力される。同様に、BPF103Aの出力である希望波帯域信号は、復調器106Aへ出力される。

【0034】復調器106は、希望波帯域信号の復調を行い、その結果を復調信号Aとして位相検波器111と合成器113と受信状態検出器201とブランチ選択スイッチ212へ出力する。一方、復調器106Aは、希望波帯域信号の復調を行い、その結果を復調信号Bとして位相検波器111と移相器112と受信状態検出器201Aとブランチ選択スイッチ212へ出力する。

【0035】復調信号A及び復調信号Bに対して実施の形態1と同様の処理が行われた後、ブランチ選択スイッチ212から選択合成ダイバーシチ受信出力が外部へ出力される。

【0036】

【発明の効果】以上に詳述したように本発明によれば、各ブランチにおける受信状態を検出し、受信状態の悪いブランチの復調信号を除いた全てのブランチの復調信号を合成することにより、高品質伝送を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1における選択合成ダイバーシチ受信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】ブランチ選択条件の一例を示す表である。

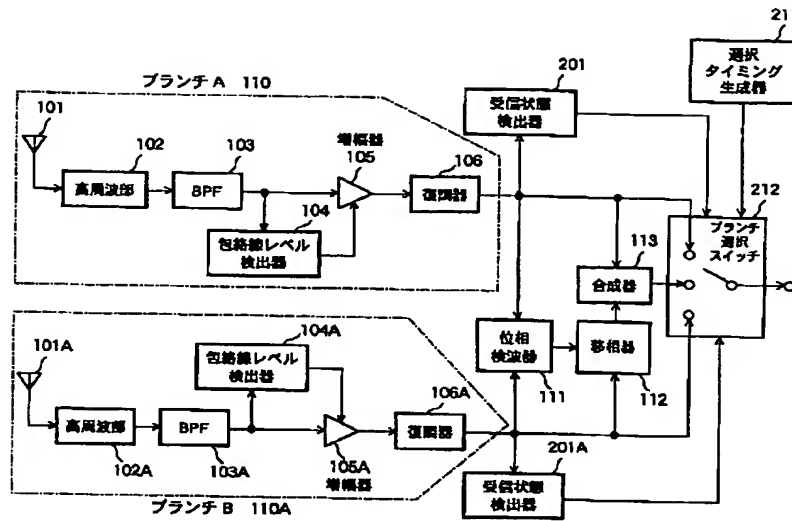
【図3】実施の形態2における選択合成ダイバーシチ受信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】従来の最大比合成ダイバーシチ受信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

101, 101A 受信用アンテナ、102, 102A 高周波部、103, 103A BPF、104, 104A 包絡線レベル検出器、105, 105A増幅器、106, 106A 復調器、110, 120 ブランチA、110A, 120A ブランチB、111 位相検波器、112 移相器、113 合成器、201, 201A 受信状態検出器、211 選択タイミング生成器、212 ブランチ選択スイッチ。

【図1】



【図2】

ブランチ選択スイッチのブランチ選択条件

選択条件	選択ブランチ
$Sum_A \geq Thresh$ 且つ $Sum_B \geq Thresh$	ブランチ合成
$Sum_A \geq Thresh$ 且つ $Sum_B < Thresh$	ブランチ A のみ
$Sum_A < Thresh$ 且つ $Sum_B \geq Thresh$	ブランチ B のみ
$Sum_A < Thresh$ 且つ $Sum_B < Thresh$	ブランチ合成

ブランチ A の周波数ずれ量の複素値: Sum_A ブランチ B の周波数ずれ量の複素値: Sum_B ブランチ選択スイッチの閾値: $Thresh$

